

# **Das Schicksal von Diabetikern nach chirurgischen Eingriffen**

von

**Michael Paulfranz**

aus Coburg



Aus der chirurgischen Klinik der  
Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Prof.Dr.Gerd Hegemann

Das Schicksal von Diabetikern nach chirurgischen  
Eingriffen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

Vorgelegt von

Michael Paulfranz

aus Coburg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät  
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Professor Dr. A. Kröncke

Referent: Privat-Dozent Dr. H. Bunte

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Februar 1969

## Inhaltsverzeichnis.

I. Einleitung: Problemstellung und Ziel der  
Untersuchung

II. Material und Methodik

III. Ergebnisse:

1. Diagnoseverzeichnis
2. Das Verhalten des Blutzuckers
3. Der prae- und postoperative Insulinbedarf
4. Der Bedarf an Zuckerinfusionen
5. Insulinbedarf in verschiedenen Abhängigkeiten
  - A. vom Alter
  - B. von der Operationsdauer
  - C. Insulingaben pro 100 g Zuckerinfusion
6. Komplikationen im postoperativen Verlauf

IV. Diskussion

1. Der postoperative Kohlehydrathaushalt beim  
Stoffwechselgesunden
2. Verhältnisse beim Diabetiker

V. Zusammenfassung



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41546207\\_0059](https://archive.org/details/IA41546207_0059)

# Das Schicksal von Diabetikern nach chirurgischen Eingriffen.

## I. Problemstellung und Ziel der Untersuchung.

Anhand der folgenden Untersuchungen sollte festgestellt werden, ob und welche Probleme der Diabetes für die chirurgische Routinearbeit bringt. Dazu war es notwendig, die exakten Diagnosen festzustellen, den Blutzucker, den Insulinverbrauch und die Zuckerinfusionen vor, während und nach den Operationen zu verfolgen, sowie alle postoperativen Komplikationen aufzuzeigen. Hieraus sollte eine Statistik über die Komplikationsrate aufgestellt werden.

## II. Material und Methodik.

Es wurden Krankengeschichten von operierten Diabetikern aus den Jahren 1963 bis einschliesslich 1966 geprüft. Bei den Diabetikern wurde folgende Selektion getroffen:

Alter bis 60 Jahre.

Patienten mit einem reinen Altersdiabetes sollten nicht berücksichtigt werden.

Keine kindlichen Diabetiker.

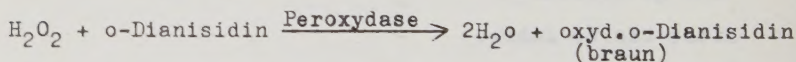
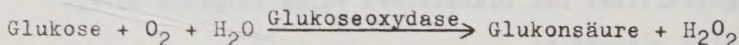
Dagegen sollten sowohl fixierte als auch latente Diabetiker in Betracht gezogen werden.

Diese 4 Postulate konnten von 100 Patienten erfüllt werden. Bei diesen wurde zunächst die Diagnose genau

festgestellt. Der Blutzucker, der Insulinverbrauch und die zugeführten Zuckerinfusionen wurden vor, während und nach der Operation verfolgt. Es wurde der Frage nachgegangen, ob das Alter oder die Operationsdauer in eine Beziehung zum Insulinverbrauch zu setzen ist. Schliesslich wurden alle im postoperativen Verlauf auftretenden Komplikationen konstatiert und die postoperative Komplikationsrate ermittelt.

#### Methodik der Glukosebestimmung.

Prinzip: Die Ermittlung des Blutzuckers erfolgt enzymatisch. Die Glukose wird unter Wasseraufnahme mit Hilfe des Fermentes Glukoseoxydase zu Glukonsäure oxydiert. Als Nebenprodukt dieser Oxydation der Glukose mit Luftsauerstoff entsteht Wasserstoffsperoxyd, das mit o-Dianisidin unter Mitwirkung des Enzyms Peroxydase einen braunen Farbstoff bildet.



Die entstehende Menge an Farbstoff (oxyd. o-Dianisidin) ist der ursprünglichen Menge Glukose proportional und kann photometrisch bestimmt werden.

Ausführung: Blut wird mit Perchlorsäure enteiweiss und zentrifugiert. Nach dem Zentrifugieren wird der klare Überstand in ein Reagenzglas pipettiert. Gleich-

zeitig wird Wasser (Reagenzglasleerwert) und Standardlösung (Standardwert) angesetzt. Zu jedem Reagenzglas wird Glukosereagenz gegeben, und dann wird es bei Zimmertemperatur stehengelassen. Nach 35 Minuten wird die Farbintensität im Photometer gemessen und der Blutzucker errechnet nach der Formel:

$$\frac{\text{Extinktion-Probe}}{\text{Extinktion-Standard}} \times 100 = \text{mg \% Glukose}$$

### III. E r g e b n i s s e .

#### 1. Diagnoseverzeichnis.

Bei den 100 untersuchten Patienten wurden insgesamt 175 Diagnosen gestellt. Eine Einteilung in Diagnosen entzündlicher und nicht entzündlicher Genese, die uns zweckmässig erscheint, ergab folgende Zahlen:

| Infektiöse Prozesse | sonstige Diagnosen |
|---------------------|--------------------|
| 46 Fälle            | 129 Fälle          |
| 26,3 %              | 73,7 %             |

Die nicht entzündlichen Erkrankungen (Tabelle 1) unterteilen sich in :

|                                                                       |       |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| Erkrankungen im Bereich des Urogenitalsystems<br>15 Fälle             | 8,6%  |
| Erkrankungen im Bereich der Verdauungsorgane<br>und -drüsen 26 Fälle  | 15 %  |
| Erkrankungen des Herzens, des Kreislaufes und<br>der Gefässe 33 Fälle | 18,8% |
| Erkrankungen des Nervensystems<br>6 Fälle                             | 3,4%  |
| Hernien 7 Fälle                                                       | 4 %   |
| Tumoren 23 Fälle                                                      | 13 %  |
| Unfallereignisse 15 Fälle                                             | 8,6%  |
| Verschiedenes (Katarakt, Anämie, Fettsucht,<br>Dupuytren) 4 Fälle     | 2,3%  |

Tabelle 1 Diagnosen nicht entzündlicher Genese.

## 2. Das Verhalten des Blutzuckers.

Bei 100 Diabetikern aller Schweregrade haben wir die Blutzuckertagesmittelwerte vom dritten praeoperativen bis zum zehnten postoperativen Tag verfolgt. (Abb.1)

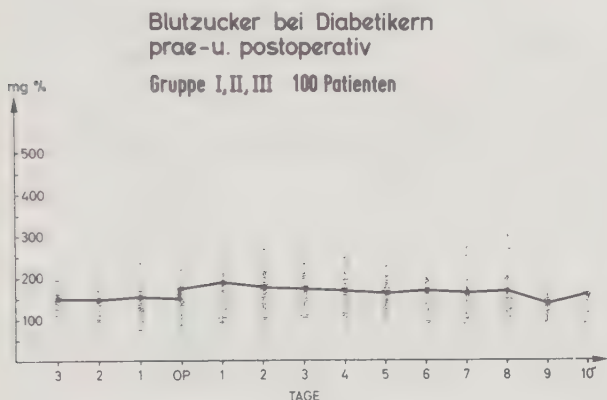


Abb.1 Verhalten des Blutzuckers bei Diabetikern prae- und postoperativ. (100 Patienten)

Am Operationstag steigen die Werte steil an und normalisieren sich bis etwa zum achten postoperativen Tag. Die praeoperativen Mittelwerte liegen bei 150 mg %. (Abb.2)

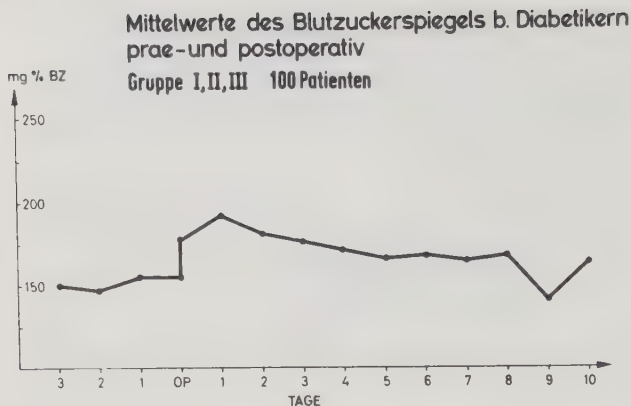


Abb.2 Mittelwerte des Blutzuckerspiegels bei  
100 Diabetikern prae- und postoperativ.

Mit fast 200 mg % sind sie am 1.postoperativen  
Tag am höchsten.

Das Blutzuckertagesprofil bewegt sich praeoperativ  
im Mittel zwischen Werten von 150 mg % und 180 mg %.  
(Tabelle 2)

Am Operationstag liegen die Mittelwerte zwischen  
150 mg % und 240 mg %.(Abb.3)

# Blutzuckerspiegel bei Diabetikern am Operationstag (55 Patienten - Gruppe I,II,III)

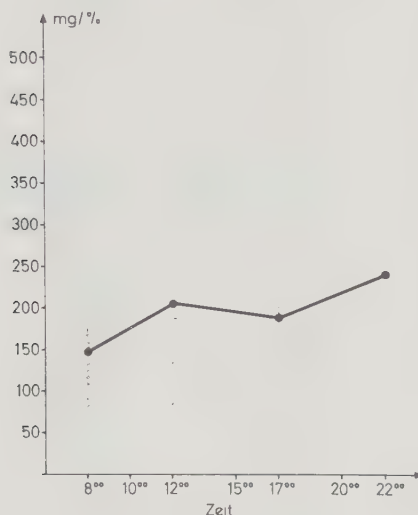


Abb.3 Mittelwerte der Blutzuckerkonzentrationen bei 55 Diabetikern nach mittelschweren chirurgischen Eingriffen am Operationstag.

Der 1. und 2. postoperative Tag weisen das höchste Blutzuckertagesprofil auf mit Werten von 180 mg % bis 260 mg %.(Tabelle 2)

Es sinkt am 3.postoperativen Tag auf Blutzuckerkonzentrationen von 170 mg % bis 220 mg %,um schliesslich mit Blutzuckerwerten von 160 mg % bis 200 mg % vom 4. bis 10.postoperativen Tag wieder in die Nähe der Ausgangswerte zu kommen.(Tab.2)

| Tage       | Werte zu bestimmten Zeiten (in mg %) |        |        |        |        |        |        |
|------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|            | 8 Uhr                                | 10 Uhr | 12 Uhr | 15 Uhr | 17 Uhr | 20 Uhr | 22 Uhr |
| 3.praeop.  | 144,8                                |        | 183,3  |        | 150,3  |        |        |
| 2.praeop.  | 144,2                                |        | 180,2  |        | 150,3  |        |        |
| 1.praeop.  | 150,4                                |        | 183,7  |        | 162,3  |        |        |
| 01-Tag     | 147                                  | 225,7  | 207    | 235,6  | 187,4  | 222,3  | 240,8  |
| 1.postop.  | 190,6                                |        | 211,5  |        | 187,2  | 257,6  |        |
| 2.postop.  | 176                                  |        | 211,5  |        | 180,2  | 267    |        |
| 3.postop.  | 177,7                                |        | 219,3  |        | 168,6  |        |        |
| 4.postop.  | 169,6                                |        | 198,4  |        | 137    |        |        |
| 5.postop.  | 163,7                                |        | 186,1  |        | 172,9  |        |        |
| 6.postop.  | 170,2                                |        | 199,8  |        | 176,7  |        |        |
| 7.postop.  | 159                                  |        | 196,4  |        | 180,6  |        |        |
| 8.postop.  | 155,9                                |        | 196,5  |        | 167,6  |        |        |
| 9.postop.  | 160,8                                |        | 180,3  |        | 172,2  |        |        |
| 10.postop. | 163,7                                |        | 206    |        | 176,7  |        |        |

Tabelle 2 Blutzuckertagesprofile von 100 Diabetikern vom dritten praeeoperativen bis zum zehnten postoperativen Tag.

Eine diffizilere Untersuchung der Blutzucker-  
verhältnisse ergibt, dass bei 37 Patienten -also un-  
gefähr einem Drittel- postoperativ Schwankungen  
um mehr als 100 mg % auftreten. (Abb.4)

Extreme Blutzuckerschwankungen postoperativ  
( $>100$  mg %) 37 Patienten

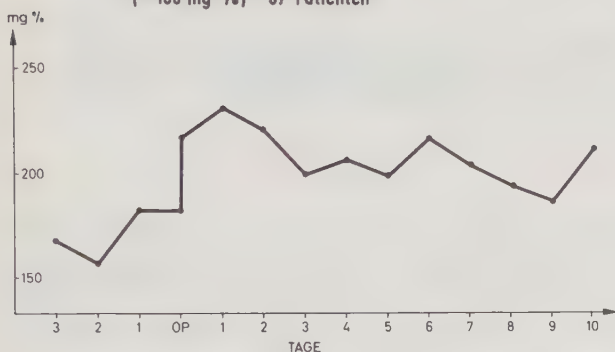


Abb.4 Extreme Blutzuckerschwankungen postoperativ  
(um mehr als 100 mg %) Mittelwerte von 37 Patien-  
ten.

### 3. Der prae- und postoperative Insulinbedarf.

Unter den genannten Schwankungen des Blutzuckers lässt sich am Insulinverbrauch Folgendes feststellen:

Am Operationstag erhöht sich die Dosis leicht, erreicht am 1.postoperativen Tag ihren Höchstwert, um vom 2.postoperativen Tag an wieder auf das praeoperative Ausgangsniveau zurückzugehen. (Abb.5)

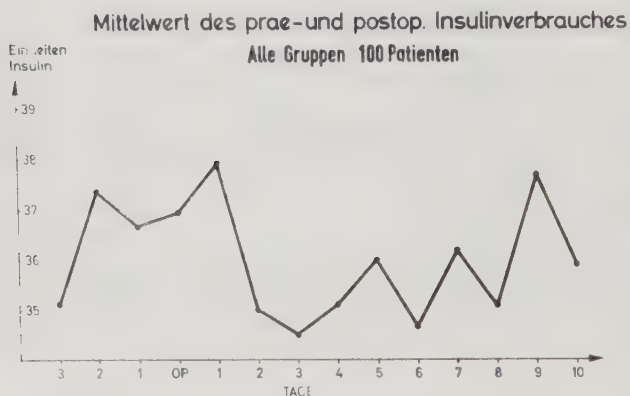


Abb.5 Mittelwerte des prae- und postoperativen Insulinbedarfes bei 100 Patienten mit Diabetes verschiedenen Schweregrades.

nicht man von den verhältnismässig geringfügigen Erhöhungen des Insulinverbrauches am Operationstag und am 1.postoperativen Tag ab, so kann man sagen, dass die Insulindosis nahezu konstant ist. (Abb.6)

### Insulinbedarf prae- u. postoperativ Gruppe I, II, III 100 Patienten

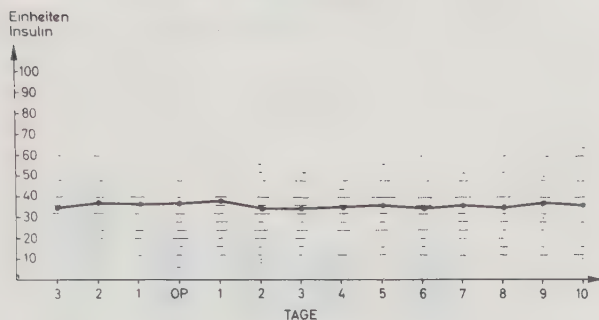


Abb.6 Prae- und postoperativer Insulinbedarf bei 100 Patienten mit Diabetes verschiedenen Schweregrades.

Bezieht man die üblicherweise verschieden grosse Kohlehydratzufuhr ein, so ergeben sich charakteristische Werte des Insulinbedarfes pro Kohlehydratzufuhr (Abb.7):

Der Insulinbedarf pro 100 g Kohlehydrate beträgt im Mittel 12 Einheiten praeoperativ, in der nach der Operation eintretenden katabolen Phase 24, in der anabolen Phase 8 Einheiten bei unseren untersuchten Fällen.

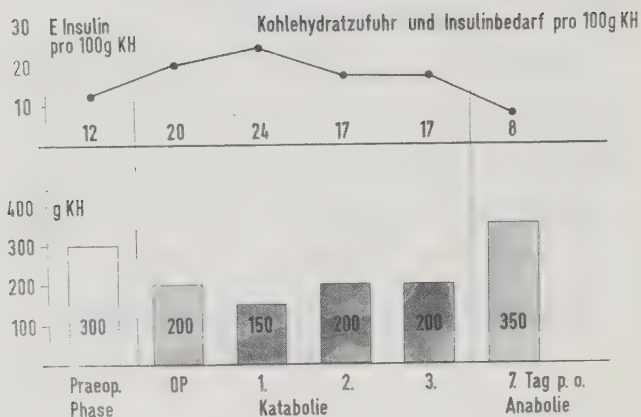


Abb.7 Kohlehydratzufuhr und Insulinbedarf pro 100 g KH.(nach Bünke)

Eine genauere Aufgliederung der Patienten in Gruppen mit verschieden schwerem Diabetes lässt folgende Feststellungen zu:

Bei den leichteren Fällen mit einem Insulinbedarf unter 30 Einheiten praeoperativ erfolgt eine beträchtliche Steigerung postoperativ in der katabolen Phase.(Abb.8)

## Insulinbedarf prae-u. postoperativ

Gruppe I Normbedarf  $\leq 30$  E

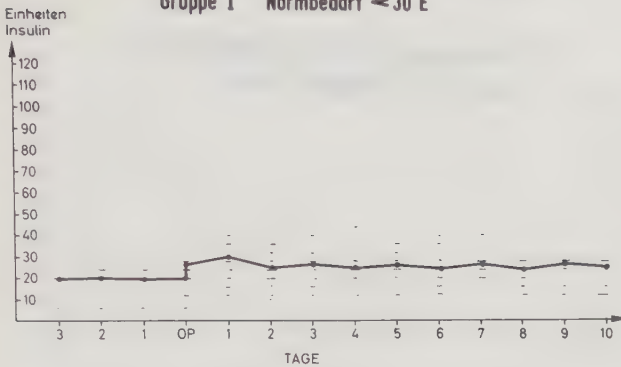


Abb.8 Prae- und postoperativer Insulinbedarf bei Patienten mit einem Diabetes, der mit weniger als 30 Einheiten praeoperativ eingestellt ist.

Die mittelschweren Diabetesfälle mit einem Insulinbedarf von 30 bis 60 Einheiten weisen postoperativ fast konstant die praeoperativen Werte auf oder nur eine sehr geringgeradige Erhöhung. (Abb.9)

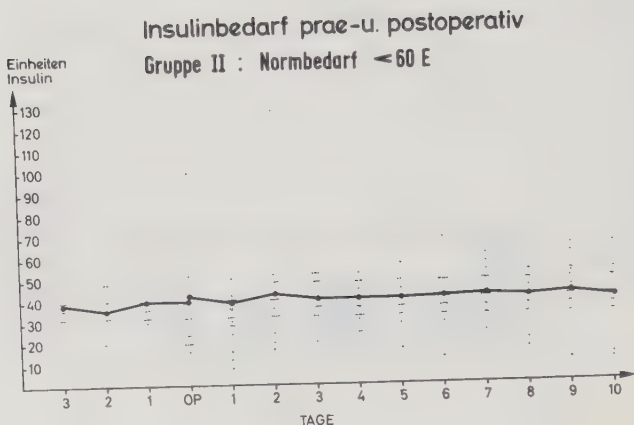


Abb.9 Prae- und postoperativer Insulinbedarf bei Patienten mit einem Diabetes, der mit 30 bis 60 Einheiten praeoperativ eingestellt ist.

Die Gruppe der schweren Diabetiker mit einem Insulinbedarf über 60 Einheiten praeoperativ zeigt in der postoperativen anabolen Phase eine merkliche Verminderung des Insulinverbrauches. (Abb.10)

Insulinbedarf prä- u. postoperativ  
Gruppe III Normbedarf > 60 E

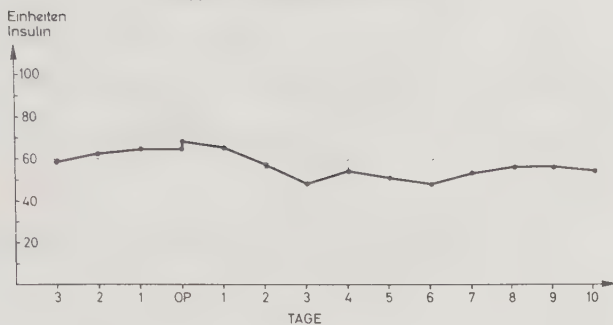


Abb.10 Prae- und postoperativer Insulinverbrauch bei Patienten mit einem Diabetes, der mit mehr als 60 Einheiten praeoperativ eingestellt ist.

Bei 23 Patienten, ungefähr einem Viertel, treten postoperativ Schwankungen des Insulinbedarfes um mehr als 30 Einheiten auf. (Abb.11)

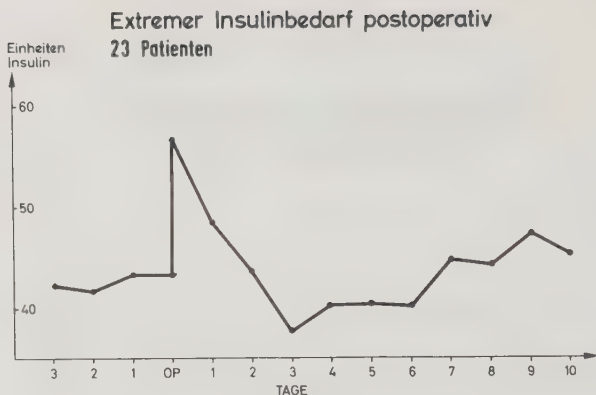


Abb.11 Extremer Insulinbedarf(Schwankung um mehr als 30 Einheiten) postoperativ bei 23 Patienten.

Dabei weisen der Operationstag mit fast 60 Einheiten und der dritte postoperative Tag mit einer mittleren Insulindosis von knapp 40 Einheiten die Extremwerte auf, während die anderen postoperativen Tage sich um rund 45 Einheiten herum bewegen.

#### 4. Der Bedarf an Zuckerinfusionen.

Unter den genannten Schwankungen des Blutzuckerspiegels und unter dem annähernd konstanten Insulinverbrauch sind bei 69 Patienten aus unserem Kollektiv Zuckerinfusionen erforderlich. Während sich der präoperative Bedarf durchschnittlich knapp unter 100 ml pro Tag hält, erfolgt am Operationstag und 1. postoperativen Tag eine Steigerung um das Achtefache. (Abb. 12)

#### Mittlere Infusionsmenge pro Patient (69 Pat.)

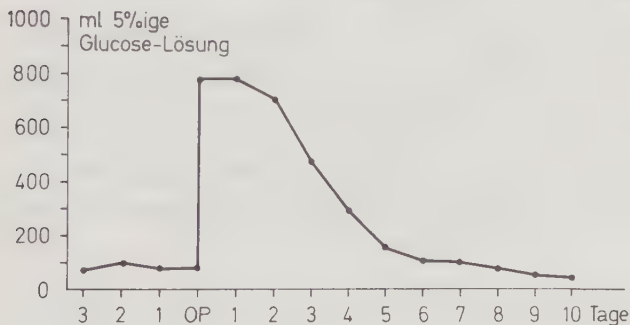


Abb. 12 Mittlere Zuckerinfusionsmenge pro Patient bei 69 von 100 untersuchten Diabetikern.

Die mittlere Infusionsmenge sinkt dann kontinuierlich, um vom etwa 5. postoperativen Tag an das präoperative Ausgangsniveau zu erreichen.

## 5. Insulinbedarf in verschiedenen Abhängigkeiten.

### A. Mittlerer Insulinbedarf in verschiedenen Altersklassen.

Die hier bei 55 Diabetikern angestellten Untersuchungen zeigen Folgendes:

In den Altersklassen bis zu 30 und 40 Jahren steigt der Insulinbedarf nur leicht auf etwa 25 Einheiten an, dann erhöht er sich beträchtlich bis zum mittleren Verbrauch von ungefähr 50 Einheiten bei Patienten mit einem Alter zwischen 40 und 50 Jahren. (Abb.13)

### Mittlerer Insulinbedarf in verschiedenen Altersklassen (55 Patienten)

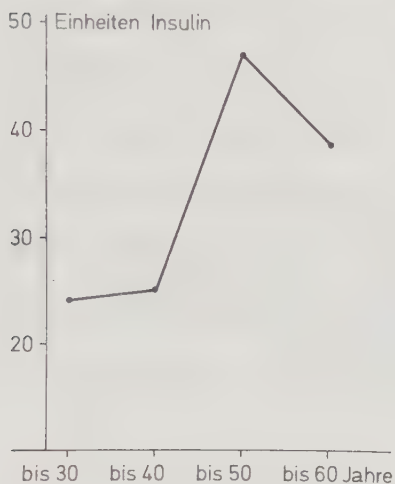


Abb.13 Mittlerer Insulinbedarf in verschiedenen Altersklassen bei 55 Patienten am Operationstag.

Im Lebensjahrzehnt von 50 bis 60 Jahren sinkt der Insulinbedarf wieder auf 38 Einheiten täglich ab.

B. Insulinmehr- und -minderbedarf in Abhängigkeit  
von der Operationsdauer.

Zur Untersuchung dieser Frage konnten wir 41 Patienten aus unserem Kollektiv heranziehen. So besteht am Operationstag die Tendenz, dass mit zunehmender Dauer des operativen Eingriffes eine Steigerung des Insulinmehrbedarfes einhergeht.

In der postoperativen katabolen Phase erfolgt allgemein ein kontinuierlicher Rückgang des Insulinmehrbedarfes. Dabei findet man einen umso steileren und grösseren Abfall, je mehr Zeit die Operation erfordert. (Abb. 14)

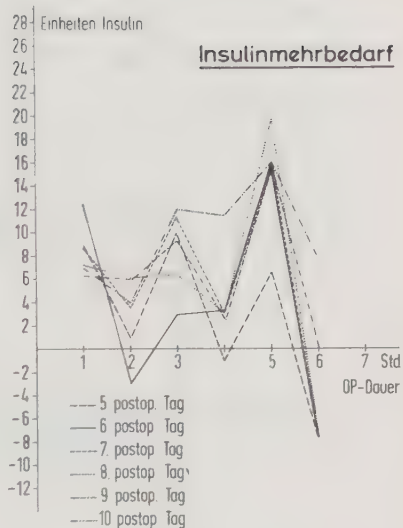
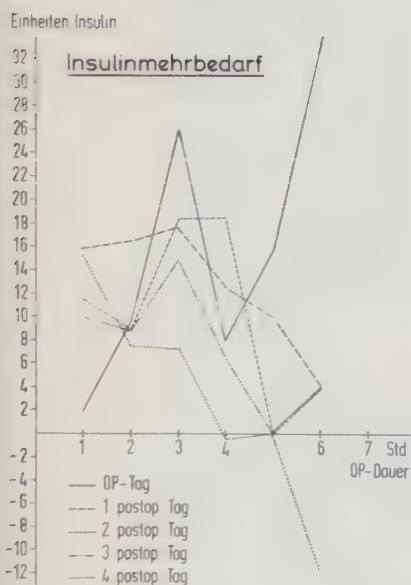


Abb.14 Insulinmehr- und -minderbedarf in Abhängigkeit von der Operationsdauer an den einzelnen Tagen.( 41 Patienten )

Diese Tatsache führt zu dem erstaunlichen Ergebnis, dass auch ein Insulinminderbedarf in den darauffolgenden Tagen bestehen kann, der wieder umso grösser ist, je länger die Operation dauert.

In der postoperativen anabolen Phase ist allgemein ein erneuter Insulinmehrbedarf zu konstatieren. (Abb.15)

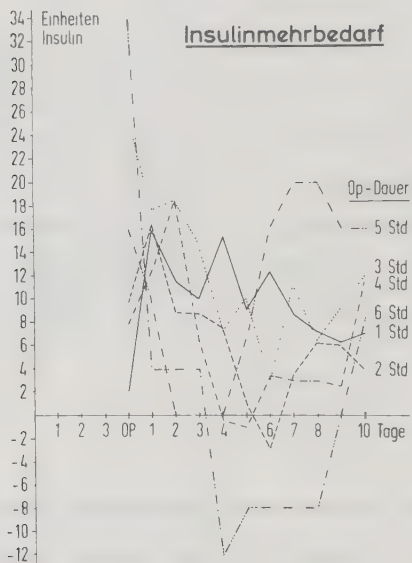


Abb.15 Insulinmehr- und -minderbedarf in Abhängigkeit von der Operationsdauer. ( 41 Patienten )

### C. Insulingaben pro 100 g Zuckerinfusion.

Die hier bei 43 Patienten mit verschieden schwerem Diabetes durchgeführten Untersuchungen ergeben einen mittleren praeoperativen Insulinbedarf von etwa 80 Einheiten.

Am Operationstag ist eine um 10 % höhere Dosis notwendig. (Abb.16)

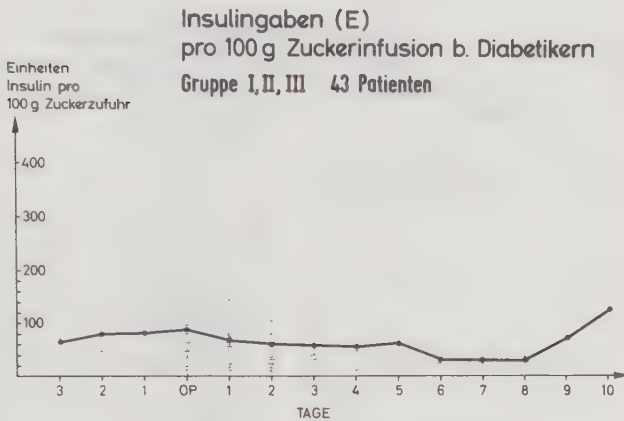


Abb.16 Insulingaben (E) pro 100 g Zuckerinfusion  
( 43 Patienten mit verschieden schwerem Diabetes )

In der postoperativen katabolen Phase sinkt die mittlere Insulindosis kontinuierlich auf Werte um 60 Einheiten ab.

In der darauffolgenden anabolen Phase sind mit 30 Einheiten nur noch zwei Fünftel der praeeoperativen Dosis erforderlich. (Abb.17)

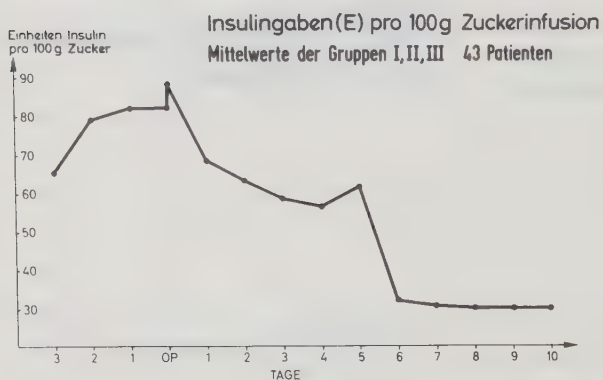


Abb.17 Insulingaben (E) pro 100 g Zuckerinfusion  
( Mittelwerte der Gruppen I, II, III 43 Patienten )

## 6. Komplikationen im postoperativen Verlauf.

Bei 34 von 100 operierten Diabetikern treten in der postoperativen Phase Komplikationen auf. Somit kann eine postoperative Komplikationsrate von 34 % gefunden werden. Das ist das Dreifache gegenüber einem normalen Kollektiv.

In 6 Fällen ist ein exitus letalis zu konstatieren.

(Abb.18)

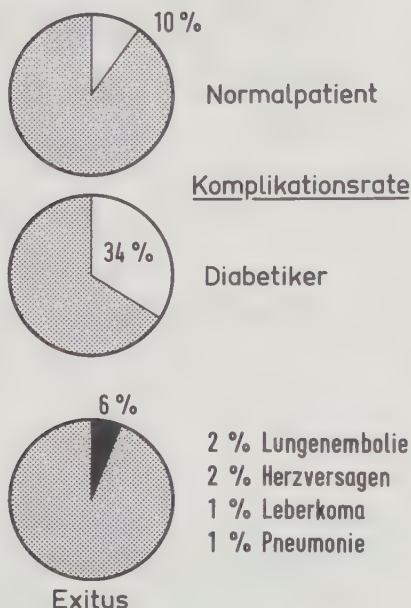


Abb.18 Rate der postoperativen Komplikationen bei Diabetikern und "Normalpatienten".

Bei den restlichen 28 Fällen verteilen sich die Komplikationen folgendermassen:

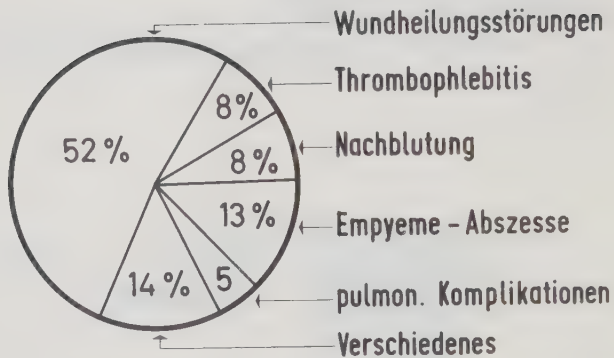


Abb.19 Postoperative Komplikationen bei 34 Diabetikern.

52 % der Komplikationen betreffen die Wundheilung.  
Bei 13 % entstehen gefährliche septische Prozesse.

Da der Diabetes die Infektionen begünstigt,neigen die Diabetiker besonders zu infektiösen Prozessen.Diese ihrerseits tragen zur Verschlimmerung des Diabetes bei.

Treten postoperativ Komplikationen auf,so ist damit ein erhöhter Insulinbedarf verbunden (Abb.2o), wie anhand von 28 Untersuchungen zu sehen ist.

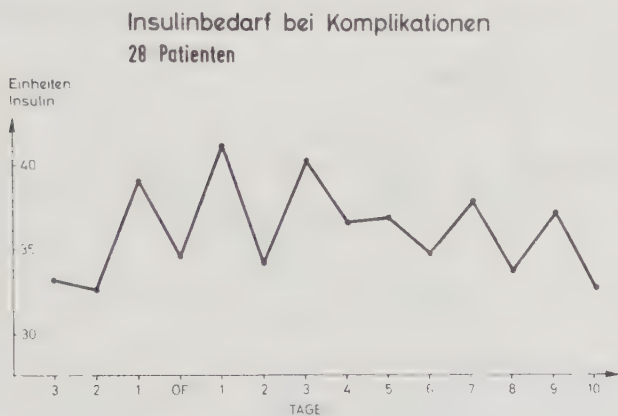


Abb.2o Insulinbedarf bei ernsteren postoperativen Komplikationen.(Mittelwerte von 28 Patienten)

Die Infektion bewirkt ferner Veränderungen des Blutzuckerspiegels im Sinne einer Erhöhung der Blutzuckerkonzentrationen in den ersten und das normale Mass überschreitende Schwankungen in den nachfolgenden postoperativen Tagen. (Abb.21)

Blutzuckertagesmittelwerte bei Komplikationen  
33 Patienten

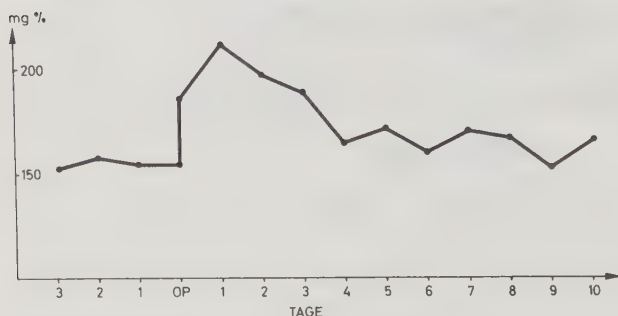


Abb.21 Mittelwerte der Blutzuckerkonzentrationen bei postoperativen Komplikationen. (33 Patienten)

## IV. Diskussion.

### 1. Der postoperative Kohlehydrathaushalt beim Stoffwechselgesunden.

Das Operationstrauma führt zu Reaktionen des Stoffwechsels, welche zum Beispiel beim Diabetiker postoperative Entgleisungen hervorrufen können. Das chirurgische Trauma (Abb.22) löst eine generalisierte Reaktion des endokrinen Systems aus.

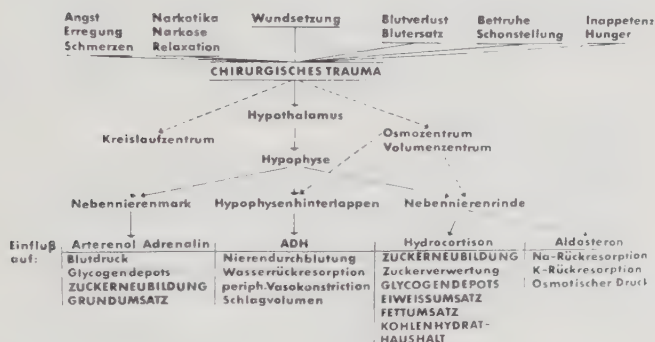


Abb.22 Das chirurgische Trauma. (nach Bünte)

Für den Kohlehydrathaushalt ist hier eine vermehrte Produktion von Arterienol, Adrenalin und Hydrocortison bedeutsam, die zu einer Steigerung der Gluconeogenese und des Gesamtumsatzes führen. Ausserdem löst das Adrenalin eine Mobilisation der Glykogendepots aus, und das Hydrocortison bewerkstelligt als Konkurrent des Insulins eine Zuckerverwertungsstörung.

Die drei bis vier Tage - solange hält der Einfluss dieser Hormone an - bezeichnen wir als postoperative katabole Phase.

Danach folgt ein Absinken der Hormonkonzentrationen auf normale oder subnormale Werte.

Daran schliesst sich die anabole Phase, die durch Eiweissynthese, Glykogenspeicherung und gesteigerten Kohlehydratumsatz gekennzeichnet ist, mit einer Dauer von ein bis drei Wochen an, bis wieder normale Verhältnisse herrschen.

In der katabolen postoperativen Phase zeigt der frisch-operierte Stoffwechselgesunde erhöhte Blutzuckerkonzentrationen, herabgesetzte Glukoseverwertung und verminderte Insulinansprechbarkeit.

In der anabolen postoperativen Phase sind Blutzuckerkonzentration und Glukoseverwertung normal oder leicht gegensinnig verändert, die Insulinreaktion erheblich gesteigert.

## 2. Verhältnisse beim Diabetiker.

Beim Verfolgen des Blutzuckers fällt auf, dass die Diabetiker am Operationstag und in der katabolen postoperativen Phase erheblich höhere Blutzuckerwerte aufweisen als der frischoperierte Stoffwechselgesunde. Die Rückkehr zu den normalen praeoperativen Blutzuckerwerten nimmt bei den Diabetikern einen längeren Zeitraum in Anspruch. Ein Drittel aller Patienten weisen postoperative Schwankungen der Blutzuckermittelwerte um mehr als 100 mg % auf.

Am Insulinverbrauch lässt sich insgesamt gesehen nur eine geringe durchschnittliche Erhöhung feststellen. Eine Unterteilung in Patienten mit verschieden schwerem Diabetes lässt folgenden Schluss zu :

Leichte Diabetesfälle (bis 30 Einheiten Insulin praeoperativ) zeigen eine beträchtliche Steigerung des Insulinbedarfes in der postoperativen katabolen Phase. Mittelschwere Diabetesfälle (30 bis 60 Einheiten Insulin praeoperativ) haben postoperativ konstant die gleichen praeoperativen Werte.

Die Gruppe der schweren Diabetiker (über 60 Einheiten Insulin praeoperativ) weist in der postoperativen anabolen Phase eine merkliche Verminderung des Insulinverbrauches auf.

Ein Viertel aller Patienten zeigen einen extremen postoperativen Insulinbedarf. (Schwankung um mehr als 30 Einheiten Insulin)

Der Insulinbedarf pro Kohlehydratzufuhr ist in der katabolen Phase gesteigert, in der anabolen herabgesetzt.

Die mittlere Insulindosis pro 100 g Zuckerinfusion sinkt in der postoperativen katabolen Phase um ein Viertel; in der anabolen sind nur noch zwei Fünftel der praeoperativen Gabe erforderlich.

An Zuckerinfusionen ist am Operationstag und in der katabolen Phase eine Steigerung um fast das Achtfache zu konstatieren, von welcher in der anabolen Phase nichts mehr zu bemerken ist.

Über die Abhängigkeit des Insulinbedarfes von dem Alter der Patienten lässt sich Folgendes sagen:

Mit zunehmendem Alter steigt der Insulinbedarf am Operationstag. Diese Tendenz ist bei Patienten bis zu einem Alter von 50 Jahren zu bemerken.

Zu der Frage, inwieweit mehr oder weniger Insulin in Abhängigkeit von der Operationsdauer verbraucht wird, kann dies festgestellt werden:

Je länger die Operationsdauer ist, desto mehr Insulin wird am Operationstag verbraucht, desto grösser ist der Abfall des Insulinmehrbedarfes in der postoperativen katabolen Phase, der sogar in einen Insulinminderbedarf umschlagen kann, und desto grösser ist der Insulinmehrverbrauch in der anabolen Phase.

Ein Drittel der operierten Diabetiker hat im postoperativen Verlauf über Komplikationen zu klagen. Dies bedeutet zahlenmässig das Dreifache gegenüber einem Kollektiv von operierten Stoffwechselgesunden.

Über die Hälfte der Komplikationen betrifft die Wundheilung.

Bei den Patienten mit postoperativen Komplikationen findet man einen erhöhten Blutzuckerspiegel, beträchtliche Schwankungen des Blutzuckers und eine Steigerung des Insulinbedarfes.

## V. Zusammenfassung.

Die Krankengeschichten von 100 operierten Diabetikern aus den Jahren 1963 bis einschliesslich 1966 konnten in dieser Arbeit ausgewertet werden.

Dabei zeigt sich, dass die Diabetiker am Operationstag und in der katabolen Phase erheblich höhere Blutzuckerwerte aufweisen als der frischoperierte Stoffwechselgesunde. Ausserdem benötigt ihr Blutzucker einen längeren Zeitraum, um die praeoperativen Werte wieder zu erreichen.

Die Schwere des Diabetes beeinflusst den Insulinbedarf folgendermassen:

Je geringer der Insulinverbrauch praeoperativ ist, desto grösser ist seine Steigerung am Operationstag und postoperativ.

Einen extremen postoperativen Insulinbedarf (Schwankung um mehr als 30 Einheiten) weisen ein Viertel aller Patienten auf.

Der Insulinverbrauch pro Kohlehydratzufuhr ist in der katabolen postoperativen Phase gesteigert, in der anabolen herabgesetzt.

Die mittlere Insulindosis pro 100 g Zuckerinfusion vermindert sich postoperativ bis zu zwei Fünftel der praeoperativen Gabe.

An Zuckerinfusionen bemerkt man am Operationstag und in der katabolen Phase eine Steigerung um das Achtfache. Der Insulinbedarf am Operationstag steigt mit dem Alter der Patienten.

Mit zunehmender Operationsdauer geht ein erhöhter Insulinmehrverbrauch am Operationstag, ein steilerer Abfall des Insulinmehrbedarfes in der postoperativen katabolen Phase einher bis hin zu einem Insulinminderbedarf, und ein grösserer Insulinmehrverbrauch in der anabolen Phase.

Ein Drittel der operierten Diabetiker weist im postoperativen Verlauf Komplikationen auf, von denen wiederum die Hälfte die Wundheilung betrifft. Die Komplikationsrate ist somit dreimal grösser als bei operierten Stoffwechselgesunden.

Diabetiker mit postoperativen Komplikationen zeigen einen sehr erhöhten Blutzuckerspiegel, stärkere Schwankungen des Blutzuckers und eine deutliche Steigerung des Insulinbedarfes.



### Literaturverzeichnis.

Moore, F.O.: Metabolic Care of Surgical Patient -  
Sounders, Philadelphia 1964

Henning, N.: Klinische Laboratoriumsdiagnostik -  
Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Berlin 1966

Hegglin, R.: Differentialdiagnose innerer Krank-  
heiten - Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1968

Bücherl, E.S., Krück, F., Leppla, W., Scheler, F.:  
Postoperative Störungen des Elektrolyt- und Was-  
serhaushaltes - F.K.Schattauer-Verlag, Stuttgart-  
New York 1968

Knick, B.: Diabetes - Diagnostik - Studienreihe  
Boehringer-Mannheim 1967

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor  
Dr.Hegemann für die freundliche Überlassung  
des Themas und Herrn Privatdozent Dr.Bünke für  
die wertvolle Unterstützung bei der Durchführung  
dieser Arbeit herzlich danken.

## Lebenslauf.

Am 14. August 1943 wurde ich als Sohn des Zahn-  
arztes Carl Paulfranz und seiner Ehefrau Annette  
geb. Petermann in Coburg geboren. Hier besuchte ich  
von 1949 bis 1953 die Volksschule, anschliessend das  
humanistische Gymnasium, an dem ich im Jahre 1962  
mein Abitur ablegte. Das Studium der Medizin begann  
ich im Wintersemester 1962/63 an der Universität  
Erlangen-Nürnberg. Das Physikum bestand ich hier im  
April 1965. Nach 2 Auslandssemestern in Innsbruck  
und Wien setzte ich mein Medizinstudium in Erlangen  
fort. Dort legte ich dann nach 11 Semestern Studien-  
dauer im Juli 1968 mein medizinisches Staatsexamen  
ab.







**LUDWIG MÖLLER**  
**BUCH- UND FOTODRUCK**  
**ERLANGEN · FAHRSTR. 5**